Ubicación física del proyecto.

El proyecto se encuentra ubicado en el predio con el número de tablaje catastral 8296 a una distancia de 9.6 kilómetros al Oeste del centro de la población de Chuburná Puerto y a un kilómetro del Puerto de abrigo de esta localidad, en el municipio de Progreso, en el Estado de Yucatán.

Cuadro 2.1. Poligonal con referencias geográficas del área del proyecto (DATUM WGS84)

TABLAJE 8296		
VÉRTICE	**X**	**Y**
1	205911.56 m E	2352457.70 m N
2	205880.42 m E	2352654.98 m N
3	205890.74 m E	2352655.51 m N
4	205920.27 m E	2352459.45 m N
Superficie = 1,864.68 m²		

Características particulares del proyecto

Cuadro 2.2. Obras y actividades que comprende el proyecto

Concepto	superficie m²	% ocupación
Casa habitación planta baja	280.00	15.01
Camino de acceso*	297.00	15.92
Sendero serpenteado acceso a playa	81.4202	4.36
Superficie total de cambio de uso de suelo	**658.4202**	**35.31**
Área de conservación*	***1,206.26***	***64.69***
Poligonal envolvente	**1,864.68 m²**	**100%**

NOTA**: Las áreas de conservación son definidas en este estudio como zonas donde la vegetación nativa por ningún motivo será removida.
*Actualmente, el costado oeste del predio se encuentra afectado por la construcción de la obra aledaña, por lo que se utiliza esta zona para no afectar la vegetación existente.

Cuadro 2.3. Descripción detallada de cada una de las obras y actividades del proyecto

OBRA	CARACTERÍSTICAS
Casa habitación	Primer nivel: Sala-comedor, cocina, recámara con baño, terraza techada, piscina, cochera techada pero con piso arena. Segundo nivel: Dos recámaras con baño. Tercer nivel: No está techado, únicamente tiene una escalera para acceso y barandal.

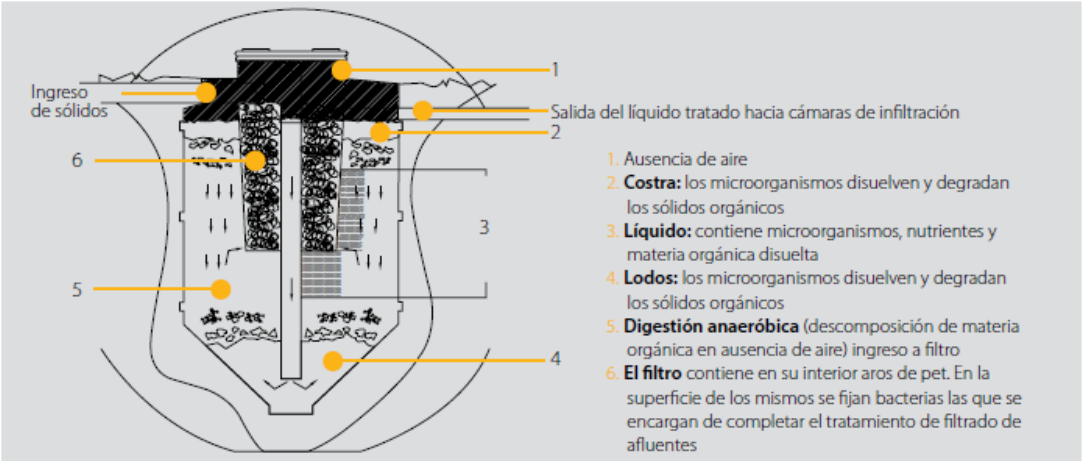
	La casa tendrá dos niveles con una altura total de 9 metros y será construida sobre pilotes de una altura de 1.5 metros sobre el nivel del terreno natural. La profundidad de las excavaciones serán a máximo 1.50 metros abajo del nivel de arena.
Camino de acceso a la casa	Se trata del camino de acceso a la casa con una amplitud de 3 metros, ocupando una superficie total de 297 m^2. Cabe señalar que parte de este camino, no presenta vegetación nativa, debido a los trabajos realizados por la obra aledaña.
Sendero de acceso a la playa	El sendero de acceso a la playa, será serpenteado con una amplitud máxima de 1.2 metros.
Áreas de conservación	Se estableció una superficie de 1206.26 m^2 que comprende la zona de primera duna (tierras frágiles) y parte del predio ene l costado colindante a la carretera. La superficie de conservación representa el 64% de la superficie total del predio donde no se llevará obra o actividad alguna, manteniendo sus características intrínsecas naturales.

Sistema de tratamiento de aguas residuales.
Biodigestor

Primera Etapa. El agua residual ingresará hasta el fondo donde el diseño del Biodigestor facilita la separación de lodos y agua.

Segunda Etapa. Las bacterias comienzan la descomposición y el agua pasa a través de esta cama de lodos.

Tercera Etapa. El agua atraviesa el filtro anaerobio para retener otra parte de la contaminación. La disposición de los efluentes del biodigestor serán sistemas de infiltración subsuperficial (zanjas) con las dimensiones y características que señala la NOM-006- CONAGUA-1997. Los lodos se decantan en el fondo del Biodigestor para posteriormente ser purgados durante su mantenimiento.



Zanjas de infiltración. La zanja de infiltración recibirá directamente el efluente del biodigestor y estará conformada por una serie de tuberías, que estarán colocadas en unas zanjas de 25 cm. de ancho (dimensión mínima recomendada) a 60 cm. de profundidad, y con un espaciamiento entre cada una de 1.50 m.

La construcción de la zanja de infiltración contará con los siguientes materiales: Grava o piedras trituradas de granulometría variable (entre 20 y 50 mm.), tubería de 100 mm. de diámetro con perforaciones y una cubierta impermeable de polietileno.

Las tuberías serán instaladas sin juntar con las aberturas de 0.05 m. Para evitar obstrucciones, se recubrirán las juntas en la parte superior con una nueva capa de grava o piedras trituradas de manera que cubra los tubos y deje una capa de 50 mm. de espesor mínimo por encima del borde superior de la tubería.

Posteriormente se colocará la cubierta impermeable de polietileno, cuya función será mantener el lecho de grava libre de partículas de tierra y finalmente, cubrir la zanja con una capa de tierra compactada de 0.30 m. de espesor mínimo para aislar la zanja.

El sistema de tratamiento de las aguas residuales contará con un programa de mantenimiento tal y como señala la NOM-006-CNA-1997, y que a continuación se describe.

Inspección y limpieza.
Para garantizar el adecuado funcionamiento del biodigestor se realizará una inspección visual del contenido de la misma cuando menos cada seis meses para su limpieza antes que se acumule demasiado material flotante que pudiera obstruir las tuberías de entrada o de salida. Los lodos acumulados en el fondo de la unidad serán retirados por lo menos cada doce meses.

Estimación del volumen por especie de materias primas forestales derivadas el cambio de uso de suelo.

Número de sitios de muestreo y su distribución. En el predio y área de cambio de uso del suelo se delimitaron tres sitios de muestreo, los cuales se distribuyeron de acuerdo con los criterios indicados previamente. Las coordenadas de ubicación y su distribución en plano cartográfico se indican en las siguientes tabla y figura.

Tabla 1. Coordenadas de los sitios de muestreo en área del Proyecto, Datum WGS 84, zona 16N

SITIO	CENTRO	
	X	Y
A	205888	2352618
B	205894	2352574
C	205906	2352521

Resultados

Se estimó un total de 3,833 individuos arbustivos por hectárea; 650 arbustos iguales o mayores a 5.0 cm de diámetro en la base (DB) y 3,233 arbustos entre 2.5 y 4.9 cm de DB, todos dentro de la categoría de iguales o mayores a 1 m de altura. En el área de 658.42 m2 solicitados para cambio de uso del suelo, fueron de 43 arbustos ≥ 5.0 cm y 213 arbustos entre 2.5 y 4.9 cm de diámetro en la base; con un total de 256 individuos (tallos), correspondientes a cinco especies (Tabla 2).

Tabla 2 Individuos arbustivos y herbáceos por hectárea y en la superficie solicitada para CUSTF de ≈ 658.42 m2 de VS de Matorral de Duna costera

Especie	Nombre común	Individuos /ha	Individuos CUSTF
Pithecellobium keyense	ya'ax ka'ax	1867	123
Suriana maritima	tabaquillo	633	42
Sideroxylum americanum	caimitillo	633	42
Quadrella incana	mata gallina	67	4
Tara vesicaria	algarrobo	33	2
Arbustivo		**3233**	**213**
Pithecellobium keyense	ya'ax ka'ax	233	15
Sideroxylum americanum	caimitillo	217	14
Suriana maritima	tabaquillo	167	11
Tara vesicaria	algarrobo	33	2
Arbustivo 2		**650**	**43**
Total		**3883**	**256**

- De manera conjunta se registraron los individuos de especies en estatus de conservación, presentes en todo el predio, en este caso *Gossypium hirsutum*, con un total de tres individuos (Tabla 3).

Tabla 3. Estimación del número de individuos enlistados en la NOM-059-SEMARNAT-2010

Especie	Nombre	Diámetro cm	Altura m	X	Y
Gossypium hirsutum	Algodón	1.1	1.2	205896	2352551
Gossypium hirsutum	Algodón	0.5	0.6	205901	2352534
Gossypium hirsutum	Algodón	1.0	1.0	205914	2352457

*** Especie incluida en la MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, (Diario Oficial de la Federación del 14/11/2019).**

Estimación de existencias volumétricas

Resultados. La **vegetación secundaria de Matorral de Duna costera** del predio tuvo en promedio de **6.948 m³/ha** (Tabla 4), en tanto que en el área solicitada para cambio de uso del suelo de **658.42 m2** en terrenos forestales, el volumen de materias primas forestales que serían removidos asciende a **0.457 m³** vt (Tabla 5) y el número de individuos a remover sería de 256.

Tabla 4. Volumen de materias primas forestales por especie y hectárea en vegetación secundaria arbustiva de Duna costera del predio

Especie	Nombre común	Individuos /ha	Área basal m2/ha	Volumen m3 vt / ha
Pithecellobium keyense	ya'ax ka'ax	1867	1.809	2.211
Suriana maritima	tabaquillo	633	0.043	0.043
Sideroxylum americanum	caimitillo	633	0.711	1.037
Quadrella incana	mata gallina	67	0.463	0.308
Tara vesicaria	algarrobo	33	0.030	0.035
Arbustivo		**3233**	**3.056**	**3.633**
Pithecellobium keyense	ya'ax ka'ax	233	0.752	1.065
Sideroxylum americanum	caimitillo	217	0.959	1.530
Suriana maritima	tabaquillo	167	0.497	0.594
Tara vesicaria	algarrobo	33	0.084	0.126
Arbustivo 2		**650**	**2.292**	**3.314**
Total		**3883**	**5.347**	**6.948**

Tabla 5. Volumen de materias primas forestales por especie en vegetación secundaria arbustiva de Matorral de Duna costera, en 658.42 m2 solicitados para CUSTF

Especie	Nombre común	Individuos 658.42 m2	Área basal m2	Volumen m3 vt
Pithecellobium keyense	ya'ax ka'ax	123	0.119	0.146
Suriana maritima	tabaquillo	42	0.003	0.003
Sideroxylum americanum	caimitillo	42	0.047	0.068
Quadrella incana	mata gallina	4	0.030	0.020
Tara vesicaria	algarrobo	2	0.002	0.002
Arbustivo		**213**	**0.201**	**0.239**
Pithecellobium keyense	ya'ax ka'ax	15	0.050	0.070
Sideroxylum americanum	caimitillo	14	0.063	0.101
Suriana maritima	tabaquillo	11	0.033	0.039
Tara vesicaria	algarrobo	2	0.006	0.008
Arbustivo 2		**43**	**0.151**	**0.218**
Total		**256**	**0.352**	**0.457**

Justificación de que no se comprometerá la biodiversidad

Comparación de los índices de diversidad

Bajo el supuesto de que para obtener parámetros completos de la diversidad de especies en un hábitat, es recomendable cuantificar el número de especies y su representatividad (Moreno, 2001[3]), tal como se manifiesta en el capítulo IV del DTU, se realizó una estimación de la diversidad mediante el índice de Shannon-Wienner, siendo que este tipo de modelos son un medio efectivo para evaluar los patrones observados de la composición de especies y la diversidad (Magurran, 2004[1]). En este sentido, se compararon los resultados obtenidos mediante las parcelas en el área de afectación del predio, y el sitio en cuenca.

Comparación de los índices de diversidad
FLORA

Tabla 10. Índices de diversidad por sitio y área de estudio

Área	**Riqueza**	**Shannon**	**Equidad spp max**
Sitios	Especies	H	Índice
A	1	0	0
B	2	0.4826	0.2013
C	4	0.9542	0.3979
Proyecto	**5**	**1.158**	**0.4829**
1	9	1.806	0.7531
2	5	1.201	0.501
Sistema Ambiental	**11**	**2.064**	**0.861**

La riqueza específica fue mucho menor en el área del proyecto (predio) que en el sistema ambiental. Como se puede observar la diversidad de los sitios muestreados se puede catalogar en el área del proyecto como muy baja y nula, con valores entre H'=0 y H´=0.9542, siendo en general el índice de Shannon-Wiener en el área del proyecto de H'=1.158; en los sitios de muestreo del sistema ambiental este índice fue mayor, aunque siempre en considerado como bajo con valores de H'=1.806 y H'=1.201, y en conjunto alcanzando un mayor valor con H'= 2.064, considerada como una riqueza mediana o moderada. Como se puede observar con los resultados obtenidos, por la realización del poryecto, no se comprometerá la biodiversidad del sitio.

FAUNA. Comparación con base en los índices de diversidad.

Sitio de muestreo	Riqueza de sp.	Diversidad
Sistema ambiental*	12	3.13
Predio*	5	1.8

*Se registraron especies incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Como se observa en el cuadro, los resultados indican que el sistema ambiental o cuenca alberga mayor número de especies y de diversidad que el predio, sin embargo, creemos que el menor registro de especies en el predio se debe a las dimensiones propias del terreno y a que éste ha quedado aislado entre dos construcciones, una de las cuales, fragmentó toda la amplitud de la barra arenosa (proyecto que, incongruentemente, cuenta con la autorización de la misma SEMARNAT), cuestión que impide el deslazamiento de algunas especies de fauna silvestre.

El sistema ambiental registró mayor número de especies de fauna, mayor número de especies protegidas y mayor diversidad. Esto es de esperarse, ya que la superficie del predio es muy pequeña comparada con el área que alberga el sistema ambiental y es más probable observar mayor número de especies de fauna en esta última superficie.

Sin embargo, es importante destacar que el predio registró una especie protegida que tienen una distribución restringida a la zona norte de la Península de Yucatán, lo que resulta de gran relevancia al momento de establecer medidas de mitigación para este proyecto. En ese sentido, con la propuesta de establecer el 64% de la superficie del predio como área de conservación de la vegetación nativa, se mantiene parte del hábitat de estas especies, evitando así, comprometer la biodiversidad.

Justificación de que no se provocará la erosión de suelos

Debido al elevado riesgo de erosión de suelos en el área del proyecto y para determinar el grado de afectación que tendrá el proyecto, se realizó un análisis cuantitativo de pérdida de suelos con un método indirecto comúnmente utilizado, que a continuación se presenta:

Ecuación Universal de pérdida de Suelos: A= R K L S C P

Donde:
A= Pérdida de suelo en ton/ha.año
R= Factor de erosividad de la lluvia
K= Factor de erosividad del suelo
LS = Factor de longitud y grado de pendiente
C= Factor cobertura vegetal

RESULTADOS

Tasa de erosión anual sin CUSTF: Sustituyendo con los datos del proyecto sería A= (0.98) (0.04) (0.02) (0.85) (1) =**0.0006664 ton/ha.año**

Tasa de erosión anual con CUSTF: Sustituyendo con los datos del proyecto sería A= (0.98) (0.04) (0.02) (1) (1) =**0.000784 ton/ha.año**

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, aún cuando se realizara el cambio de uso de suelo, la tasa de erosión anual quedaría establecida en valores muy bajos (<50ton.ha/año). Este valor se debe tomar con reserva, ya que como se explicó párrafos atrás, no existe en la literatura datos específicos para este ecosistema y por lo tanto se toman valores de referencia.

Además del resultado obtenido, es relevante señalar las propuestas de diseño del proyecto que proponen minimizar la erosión de los suelos. Estas acciones son principalmente las siguientes:

1. Establecimiento de la primera duna como área de conservación ya que constituye una zona relevante en procesos de protección de suelos. Esta superficie junto con la zona colindante a la carretera, representarán el 65% de la superficie total del predio.
2. Como medida adicional, se realizará toda la casa con un sistema de construcción elevado sobre pilotes sobre el nivel del terreno natural, aunque por Ley no sea una obligación.

No se provocará el deterioro de la calidad del agua o la disminución de su captación

Calidad del agua

No se provocará el deterioro de la calidad del agua ya que se establecerá un sistema de tratamiento de las aguas residuales para el proyecto.

Biodigestor

Primera Etapa. El agua residual ingresará hasta el fondo donde el diseño del Biodigestor facilita la separación de lodos y agua.

Segunda Etapa. Las bacterias comienzan la descomposición y el agua pasa a través de esta cama de lodos.

Tercera Etapa. El agua atraviesa el filtro anaerobio para retener otra parte de la contaminación.

La disposición de los efluentes del biodigestor serán sistemas de infiltración subsuperficial (zanjas) con las dimensiones y características que señala la NOM-006- CONAGUA-1997. Los lodos se decantan en el fondo del Biodigestor para posteriormente ser purgados durante su mantenimiento.

Zanjas de infiltración

La zanja de infiltración recibirá directamente el efluente del biodigestor y estará conformada por una serie de tuberías, que estarán colocadas en unas zanjas de 25 cm. de ancho (dimensión mínima recomendada) a 60 cm. de profundidad, y con un espaciamiento entre cada una de 1.50 m. La construcción de la zanja de infiltración contará con los siguientes materiales: Grava o piedras trituradas de granulometría variable (entre 20 y 50 mm.), tubería de 100 mm. de diámetro con perforaciones y una cubierta impermeable de polietileno.

Las tuberías serán instaladas sin juntar con las aberturas de 0.05 m. Para evitar obstrucciones, se recubrirán las juntas en la parte superior con una nueva capa de grava o piedras trituradas de manera que cubra los tubos y deje una capa de 50 mm. de espesor mínimo por encima del borde superior de la tubería.

Posteriormente se colocará la cubierta impermeable de polietileno, cuya función será mantener el lecho de grava libre de partículas de tierra y finalmente, cubrir la zanja con una capa de tierra compactada de 0.30 m. de espesor mínimo para aislar la zanja. El sistema de tratamiento de las aguas residuales contará con un programa de mantenimiento tal y como señala la NOM-006-CNA-1997, y que a continuación se describe.

Inspección y limpieza.
Para garantizar el adecuado funcionamiento del biodigestor se realizará una inspección visual del contenido de la misma cuando menos cada seis meses para su limpieza antes que se acumule demasiado material flotante que pudiera obstruir las tuberías de entrada o de salida. Los lodos acumulados en el fondo de la unidad serán retirados por lo menos cada doce meses.

Mantenimiento. Para el mantenimiento adecuado del biodigestor se realizará la inspección o la limpieza antes señalada. Al abrir el registro evitar respirar los gases del interior y esperar 30 minutos hasta tener la seguridad de que la fosa se ha ventilado adecuadamente, pues los gases que se acumulan en ella pueden causar explosiones o asfixia. Nunca se deberán usar cerillos o antorchas para inspeccionarla.

-La limpieza se efectuará por medio de un cubo provisto de un mango largo, o por medio de un camión-tanque equipado con una bomba para extracción de lodos (en este caso se debe prever que la fosa esté ubicada en un lugar tal que se permita el acceso al camión-tanque).
Es conveniente no extraer todos los lodos, sino dejar una pequeña cantidad (10% aproximadamente) que servirá de inóculo para las futuras aguas residuales.

- No se lave ni desinfecte después de haber extraído los lodos. La adición de desinfectantes u otras sustancias químicas perjudican su funcionamiento, por lo que no se recomienda su empleo.
- Los lodos extraídos serán rociados con cal para su manejo, transportación y ser dispuestos adecuadamente (enterrar en zanjas de unos 0,60 m de profundidad).

- La instalación para la disposición del efluente (zanjas de infiltración) se inspeccionará periódicamente (cada 12 meses), pues con el tiempo se irán depositando materias sólidas que tienden a obturar los huecos del material filtrante, con lo que el medio oxidante comenzará a trabajar mal y en ese caso habrá de cambiar el material filtrante o construir nuevas zanjas.
- Las personas encargadas del mantenimiento y conservación de las fosas sépticas o biodigestores deberán usar guantes, botas de hule y tapabocas.

- En caso de que la fosa séptica se abandone o clausure, se deberá rellenar con tierra o piedra.

Disminución en la captación del agua

Para medir la disminución de la captación del agua en el área del proyecto se realizó a través de la siguiente ecuación:

INFILTRACIÓN= P- ETR-Vm

Resultados del coeficiente de infiltración en el predio sin CUSTF

ETR= **0.580713**

Vm = (0.30) (687) (0.1864 has) = 38.41

Coeficiente de infiltración= **P- ETR-Vm**

(687)- (0.5807) -(38.41) =648.00

Resultados del coeficiente de infiltración con CUSTF

Vm = (0.50) (687) (0.1864 has) = 64.02

Coeficiente de infiltración= (687)- (0.5807)- (64.02) =622.39

Conclusiones

Si tomáramos como premisa que todo el área el área del predio sería impermeable, de acuerdo a los datos obtenidos, la capacidad de infiltración se reduciría de 648 a 622 aproximadamente, sin embargo este valor no considera que las áreas de conservación del proyecto representan el 64% de la superficie total del predio, los caminos de acceso y la construcción de toda la casa sobre pilotes, por lo que el proyecto permitirá la infiltración de agua al subsuelo en el 100% de la superficie total del predio.

Justificación económica:

Actualmente el predio no tiene ningún uso como tal y conserva la vegetación nativa de duna costera casi en su totalidad.

Valor económico de los recursos biológicos y servicios ambientales que proporciona el ecosistema, comparado con el valor de los beneficios que se esperan en la operación del proyecto.

El costo por la construcción total del proyecto será de $5,000,000 millones de pesos, lo cual no incluye los empleos que podría generar la operación del mismo (ej. Vigilantes, contratación de paseos eco turísticos en la zona, etc.). A su vez, el valor económico de los servicios ambientales que proporciona el ecosistema en el sitio donde se llevara a cabo el CUSTF sería de 659 dólares por año. Sin embargo, este costo no incluye el valor de todos los recursos biológicos ahí presentes, ya que no se tiene información en la literatura sobre muchas de las especies de flora y fauna.

Debido a esto, no es posible realizar una comparación exacta entre el valor que proporciona el ecosistema con el valor del beneficio que se espera del proyecto, ya que estaríamos proporcionando datos subestimados del valor del ecosistema.

Justificación Social:

Que los usos alternativos del suelo que se propongan sean más productivos a largo plazo

Actualmente el sitio donde pretende desarrollarse el proyecto brinda diversos servicios ambientales, cuyo grado de afectación por el cambio de uso de suelo será puntual como ya se explicó en capítulos anteriores. Ahora bien, se considera que el uso que se le pretende dar al predio será más productivo a largo plazo, ya que contempla la construcción de obras donde se prevé una derrama económica por la generación de empleos en la etapa de construcción y operación del proyecto.

El proyecto que se somete a evaluación traerá beneficios socioeconómicos a nivel local principalmente. Pretende generar por lo menos 40 empleos en la etapa de construcción y un empleo directo y permanente en la etapa de operación. Así mismo, el establecimiento de infraestructura turística trae siempre como consecuencia empleos indirectos durante el desarrollo del proyecto (ej, compra de insumos alimenticios, artesanías, paseos, pesca deportiva, entre otros), por lo que podrá convertirse en un apoyo económico para muchas de familias de las comunidades cercanas como Chuburná Puerto, Chelem o incluso de la cabecera municipal.

El proyecto consiste en el establecimiento de una casa de segunda residencia, con una inversión en su etapa de construcción de $5,000,000 millones de pesos que incluye empleos directos (albañiles, arquitectos, supervisores de obras, etc).

En ese sentido, parte de la población económicamente activa desocupada del municipio podría beneficiarse por la realización del proyecto mediante la contratación de empleos, aunque éstos sean temporales y en bajo número de personas.

En la etapa de operación, se estima que el proyecto podría generar una escasa derrama económica principalmente en las actividades de ecoturismo, que se han convertido en una de las actividades principales de la región.

Toda la zona de playas del litoral norte de la península constituye un atractivo natural que atrae gran cantidad de turistas locales y foráneos. Potencialmente también se podrían solicitar los servicios de ecoturismo que se han convertido en una de las actividades principales de la región. Se ha documentado que los precios que manejan las Sociedades cooperativas en esta zona oscilan entre los $70 a $90 pesos por persona dependiendo el tipo de recorrido. Su establecimiento junto con el de otros desarrollos inmobiliarios podría favorecer este tipo de servicios, ya que los usuarios de los departamentos buscarán sitios atractivos cercanos para realizar actividades de esparcimiento.

Si bien el proyecto que se somete a evaluación no constituye una actividad ecoturística, si podría favorecer o impulsar el desarrollo de proyectos eco turísticos en la zona, ya que los usuarios de la casa buscarán sitios atractivos cercanos para realizar actividades de esparcimiento. De manera puntual se espera que el proyecto que se somete a evaluación pueda generar por lo menos en la etapa de construcción 40 empleos y un empleo directo y permanente en la etapa de operación (personal de vigilancia, recepción y limpieza).

Descripción de la medida o programa de medidas de la mitigación o correctivas por componente ambiental

Cuadro 6.1. Impactos identificados y medidas de mitigación.
Nota: (P=Preparación, C= Construcción y O= Operación).

IMPACTO IDENTIFICADO	MEDIDA DE MITIGACIÓN	ETAPA		
SUELO		P	C	O
Erosión	Establecimiento del 64% de la superficie total del predio como área de conservación, donde se mantendrán las características actuales del ecosistema.	x		
	La zona de la primera duna será conservada, por lo que no se realizará construcción alguna. Dicha zona comprende los **primeros 74 metros de distancia desde la pleamar máxima.**			
	Toda la casa será realizada sobre pilotes de 1.5 metros sobre el nivel del terreno natural.			

Disminución de la superficie de infiltración	El 100% de la superficie del predio se mantendrá con suelo permeable, permitiendo la filtración de agua al subsuelo (áreas de conservación, caminos de arena, casa sobre pilotes)		x	
Contaminación del suelo (por residuos sólidos)	Se dispondrá de un área techada para su separación y disposición temporal, trasladándose posteriormente a los sitios de disposición final que destine el municipio de Progreso.	x	x	x
	Todos los residuos de concreto asfáltico y en general los que serán utilizados en la obra deberán ser dispuestos en los sitios establecidos por la autoridad competente.		x	
AGUA SUBTERRÁNEA				
Contaminación del agua subterránea	Se contratarán sanitarios móviles durante la preparación y construcción del proyecto, quedando responsable del mantenimiento y disposición final de los efluentes la empresa contratada.	x	x	
	Se establecerá un sistema de tratamiento de las aguas residuales producto de la operación del proyecto. Este sistema consiste en biodigestor y zanjas de infiltración (para mayor detalle ver capítulo II). Los lodos serán recogidos por una empresa autorizada.			x
VEGETACIÓN TERRESTRE				
Pérdida de la cobertura vegetal y de los servicios ambientales que provee	Establecimiento del 64% de la superficie total del predio como área de conservación, donde se mantendrán las características actuales del ecosistema. Se realizará un programa de rescate y reubicación de especies de vegetación forestal, reubicándolas en el área de conservación (ver anexo 5).	x		X X
FAUNA TERRESTRE				
Fragmentación del hábitat de fauna silvestre	Se mantendrá una superficie de 1206 m^2 con las condiciones originales del ecosistema, lo que podrá albergar algunas especies de fauna al menos como sitio de paso y/o descanso.	x	x	x

	Se presenta un Programa de Protección de tortugas			
ESTRUCTURA DEL PAISAJE				
Afectación a la estructura del paisaje	Se deberá desmantelar toda la infraestructura provisional empleada durante las etapas constructivas.	X	x	
	Se mantendrá una superficie de 1,206 m^2 con las condiciones originales del ecosistema, lo que representa el 64% de la superficie del predio.	X	x	x
CAMBIO CLIMÁTICO				
	Permanecerá el 64% de la superficie del predio, lo que mitigará los siguientes impactos ambientales vinculados al cambio climático: • Pérdida de carbono por eliminación de vegetación • Amortiguamiento de fenómenos naturales • Protección del suelo ante la erosión • La incorporación de paneles solares para satisfacer el 70% de su consumo energético.			